

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-78154

(P2000-78154A)

(43)公開日 平成12年3月14日(2000.3.14)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

FI

テーマコード(参考)

H04L 12/28

H04L 11/20

G 5K030

H04Q 3/00

H04Q 3/00

審査請求 有 請求項の数12 O L (全 13 頁)

(21)出願番号

特願平10-246693

(22)出願日

平成10年9月1日(1998.9.1)

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 清水 桂一

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72)発明者 木下 裕介

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74)代理人 100102439

弁理士 宮田 金雄 (外2名)

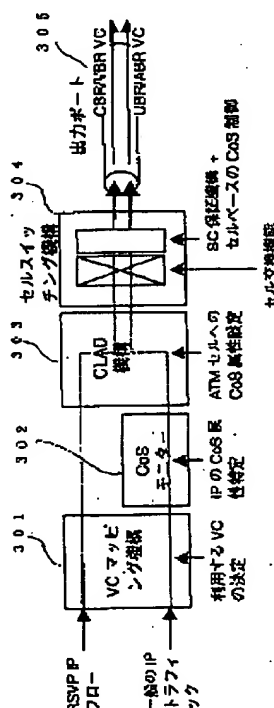
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ATMにおけるインターネット・トラフィックのハンドリングシステム

(57)【要約】

【課題】 ATMネットワーク内でもCoS保証を実現してインターネット・トラフィック制御を可能にするシステムを構築することを目的としている。

【解決手段】 VCマッピング機構301はIPパケットのサービスカテゴリーの種類が帯域保証型の場合、接続インタフェース等の種類に応じてVCを決定する。CoSモニター302はIPパケットのサービスカテゴリーの種類がベストエフォート型の場合、送信・廃棄プライオリティを示すフィールド情報やIPアドレスなどの情報に基づいて上記IPパケットを送信するか廃棄するかを示すCoS属性を決定する。CLAD機構303はIPパケットをATMセルに変換してCoS属性を該ATMセルに設定する。セルスイッチング機構はCoS属性に従って上記ATMセルのスイッチングを行う。インターネット・トラフィックのCoS制御はCoS属性に基づいてATMセル単位で行なわれる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 IP (Internet Protocol) パケットのサービスカテゴリの種類が帯域保証型などの第1のタイプの場合、接続インタフェース等の種類に応じて利用するVC (Virtual Channel) を決定するVCマッピング手段と、上記IPパケットのサービスカテゴリの種類を動的に認識し、上記IPパケットのサービスカテゴリの種類がベストエフォート型などの第2のタイプの場合、送信・廃棄プライオリティを示すフィールド情報やIPアドレスやアプリケーションプロトコルを示すポート番号などの情報に基づいて上記IPパケットを優先的に送信するかあるいは廃棄するかなどのプライオリティを示すCoS (Class of Service) 属性を決定するCoS属性決定手段と、上記IPパケットをATM (Asynchronous Transfer Mode) セルに変換して、上記CoS属性を上記ATMセルに設定するCoS属性設定手段と、上記CoS属性に従って上記ATMセルのスイッチングを行うセルスイッチング手段と、を備え、上記CoS属性に基づいてインターネット・トラフィックのCoS制御をATMセル単位で行なうことを特徴とするATMにおけるインターネット・トラフィックのハンドリングシステム。

【請求項2】 セルスイッチング手段は第1のタイプのサービスカテゴリ単位にセルキューを備えるとともに、第2のタイプのサービスカテゴリ毎に複数の異なる送信用プライオリティを有し、この送信用プライオリティ単位にセルキューを備えたことを特徴とする請求項1に記載のATMにおけるインターネット・トラフィックのハンドリングシステム。

【請求項3】 セルスイッチング手段は第2のタイプのサービスカテゴリ毎に複数の異なる送信用プライオリティを有し、この送信用プライオリティ単位にセルキューを備えたことを特徴とする請求項1に記載のATMにおけるインターネット・トラフィックのハンドリングシステム。

【請求項4】 CoS属性設定手段は、IPパケットのCoSを動的に認識し、CoS属性をATMセル上に設定し、スイッチング手段はATMセルのCoS属性に従いスイッチングすることを特徴とする請求項1に記載のATMにおけるインターネット・トラフィックのハンドリングシステム。

【請求項5】 CoS属性決定手段は、フィールド情報によって意味付けられる最小遅延、最大スループット、最大信頼性、最小金銭コスト等の情報とそれに対応した複数種類のCoS属性を登録したテーブル情報を保有することを特徴とする請求項1に記載のATMにおけるインターネット・トラフィックのハンドリングシステム。

【請求項6】 CoS属性決定手段は、ATMのサービスカテゴリの種類毎に対応するフィールド情報およびCoS情報を登録したテーブル情報を保有することを特徴

とする請求項1に記載のATMにおけるインターネット・トラフィックのハンドリングシステム。

【請求項7】 CoS属性設定手段は、CoS属性をATMセルヘッダのVPI領域に設定することを特徴とする請求項1に記載のATMにおけるインターネット・トラフィックのハンドリングシステム。

【請求項8】 CoS属性設定手段は、CoS属性をATMセルヘッダのVCI領域に設定することを特徴とする請求項1に記載のATMにおけるインターネット・トラフィックのハンドリングシステム。

【請求項9】 CoS属性設定手段は、CoS属性をATMセルヘッダのPTI領域に設定することを特徴とする請求項1に記載のATMにおけるインターネット・トラフィックのハンドリングシステム。

【請求項10】 CoS属性設定手段は、CoS属性をATMセルのペイロード領域に設定することを特徴とする請求項1に記載のATMにおけるインターネット・トラフィックのハンドリングシステム。

【請求項11】 IPパケットのフィールド情報やIPアドレスやポート番号などから送信プライオリティと廃棄プライオリティなどのCoS属性を決定するCoS属性決定手段と、IPパケットのサービス・カテゴリ及び上記CoS属性の種類に応じて利用するVCを決定するVCマッピング手段と、上記IPパケットをATMセルに変換するパケット変換手段と、上記ATMセルを上記VCに従って交換するセルスイッチング手段と、を備え、上記CoS属性をATMのサービスカテゴリの属性に加えてVCの属性とすることを特徴とするATMにおけるインターネット・トラフィックのハンドリングシステム。

【請求項12】 VCマッピング手段は、コネクション設定時に、サービスカテゴリのほか、送信プライオリティと廃棄プライオリティなどのCoS属性が異なるVCを指定することを特徴とする請求項11に記載のATMにおけるインターネット・トラフィックのハンドリングシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、ATM (Asynchronous Transfer Mode) ネットワーク内でもインターネット・トラフィックの制御を可能にするようなATMにおけるインターネット・トラフィックのハンドリングシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 ATMでは、ATMサービスカテゴリをVC (仮想チャネル: Virtual Channel) 単位に割り当て、VC単位にQoS (Quality Of Service) 保証する形態をとっている。このATMサービスカテゴリとして、ATMフォーラムではCBR (Constant Bit Rate)、rtVBR (Real Time Variable Bit rate)、nrtVBR (Not Real Time Variable Bitra

to)、ABR(Available Bit Rate)、UBR(Unspecified Bit Rate)のトラフィックタイプが規定されている。

【0003】各ATMサービスカテゴリの機能は以下の通りである。

*CBR : 帯域保証およびリアルタイム保証(ギランティ型)

*rtVBR : リアルタイム保証、帯域は平均レートで保証

*nrtVBR : リアルタイム保証なし、帯域は平均レートで保証

*ABR : 帯域を保証しないベストエフォート型、フィードバックレート制御あり

*UBR : ベストエフォート型、フィードバックレート制御なし

【0004】図11はATMスイッチにおけるVC単位のQoS保証を示す説明図である。図11において、1101はATMスイッチである。図11に示すようにATMスイッチのユーザはトラフィックを送受する際、そのトラフィックがどのサービスカテゴリに属しているかを判断し、該当するサービスカテゴリを指定して個別にVCを張っていく。ATMスイッチは、ATMセルスイッチング時にVC単位のサービスカテゴリ(以下SCと略して記述することもある)を保証するSC保証機構を備えているのが一般的である。

【0005】一方、インターネットのQoS保証は、RSVP(Resource Reservation Protocol)とCoS(Class of Service)の2つの技術に分けて説明されることが多い。

*RSVP : IPフローに対して帯域を予約するプロトコルであり、ATMのCBR/rtVBR/nrtVBR相当の帯域保証を実現する。

*CoS : IPパケット単位での送信プライオリティと廃棄プライオリティを保証する。

【0006】CoS制御では、IPパケットの送信・廃棄プライオリティを動的に判断する必要があるが、これには以下の情報などを利用することになる。

*TOSフィールド : IPパケットには送信・廃棄プライオリティを示すTOS(Type of Service)フィールドが存在する。

*ポート番号 : IPパケットによって転送されるTCP/UDPプロトコルには、Telnet/FTP/HTTPなどのアプリケーション・プロトコルを識別するポート番号が存在する。アプリケーション・プロトコルに対して、デフォルトの送信・廃棄プライオリティを指定したい場合、ポート番号が利用できる。

*IPアドレス : IPパケットにはトラフィック送信元・受信先を特定するIPアドレスが存在する。トラフィック送信元・受信先に対して、送信・廃棄プライオリティを指定したい場合、IPアドレスが利用できる。

【0007】CoS制御はベストエフォートの属性を持つ一般のインターネット・トラフィックに対して機能させることができる。RSVPはベストエフォートのコンセプト

とはまったく逆の帯域保証を実現するものであり、ATMと同じようなコネクションベース(IPフローがコネクションに相当)の概念である。図12にルータにおけるQoS保証の概念図を示す。図12において、1201はルータである。

【0008】インターネットトラフィックをATMエッジスイッチ(エッジスイッチはネットワークの縁部に位置するスイッチであり、ユーザ端末などが直接接続される)やATMルータ(ネットワーク内に位置する)を介してATMネットワークを伝送する場合、ATMエッジスイッチやATMルータではインターネットのQoSをATMのQoSにマッピング(変換)する必要がある。

【0009】RSVP制御で帯域保証されたIPフローは、ATMのCBR/VBRのVCにマッピングすることができる。また、帯域を保証しない一般IPトラフィックは、全てがベストエフォート型であるATMサービスカテゴリのUBRもしくはABRの一つのVCにマッピングされる。図13に、インターネット・トラフィックをATMネットワーク上で伝送する場合の、サービスカテゴリのマッピング例を示す。図13において、1101はATMスイッチ、1201はルータ、1301はATMエッジスイッチである。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】図13に示すように、RSVPによるQoS保証はATMのQoSによって保証することができる。ところが、ATMネットワーク内部ではインターネットのベストエフォート・トラフィックに対して機能するCoS制御に相当する機構が存在せず、CoSの保証が実現できない(ATMでは、一旦コネクションが張られた後に、そのコネクション内で機能するCoSのようなQoS保証は実現できない)という問題点があった。

【0011】従って、結果的に、ATMネットワークでは、ベストエフォート・トラフィックは全て同一レベルで均一にとり扱われることになる。現状のインターネットではRSVPのような帯域保証の機構より、CoS保証のユーザの方が高いため、上記制約がインターネット環境にATM機器を導入する阻害要因になっていると考えられる。

【0012】この発明はこのような問題点を解決するために為されたものであり、ATMネットワーク内でもCoS保証を実現してインターネット・トラフィック制御を可能にするシステムを構築することを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】第1の発明に係るATMにおけるインターネット・トラフィックのハンドリングシステムは、IPパケットのサービスカテゴリの種類が帯域保証型などの第1のタイプの場合、接続インタフェース等の種類に応じて利用するVCを決定するVCマッピング手段と、上記IPパケットのサービスカテゴリの種

類を動的に認識し、上記IPパケットのサービスカテゴリの種類がベストエフォート型などの第2のタイプの場合、送信・廃棄プライオリティを示すフィールド情報やIPアドレスやアプリケーションプロトコルを示すポート番号などの情報に基づいて上記IPパケットを優先的に送信するかあるいは廃棄するかなどのプライオリティを示すCoS属性を決定するCoS属性決定手段と、上記IPパケットをATMセルに変換して、上記CoS属性を上記ATMセルに設定するCoS属性設定手段と、上記CoS属性に従って上記ATMセルのスイッチングを行うセルスイッチング手段と、を備え、上記CoS属性に基づいてインターネット・トラフィックのCoS制御をATMセル単位で行なうものである。

【0014】また、第2の発明に係るATMにおけるインターネット・トラフィックのハンドリングシステムは、セルスイッチング手段は第1のタイプのサービスカテゴリ単位にセルキューを備えたとともに、第2のタイプのサービスカテゴリ毎に複数の異なる送信用プライオリティを有し、この送信用プライオリティ単位にセルキューを備えたものである。

【0015】また、第3の発明に係るATMにおけるインターネット・トラフィックのハンドリングシステムは、セルスイッチング手段は第2のタイプのサービスカテゴリ毎に複数の異なる送信用プライオリティを有し、この送信用プライオリティ単位にセルキューを備えたものである。

【0016】また、第4の発明に係るATMにおけるインターネット・トラフィックのハンドリングシステムは、CoS属性設定手段は、IPパケットのCoSを動的に認識し、CoS属性をATMセルに設定し、スイッチング手段はATMセルのCoS属性に従いスイッチングするものである。

【0017】また、第5の発明に係るATMにおけるインターネット・トラフィックのハンドリングシステムは、CoS属性決定手段は、フィールド情報によって意味付けられる最小遅延、最大スループット、最大信頼性、最小金銭コスト等の情報とそれに対応した複数種類のCoS属性を登録したテーブル情報を保有するものである。

【0018】また、第6の発明に係るATMにおけるインターネット・トラフィックのハンドリングシステムは、CoS属性決定手段は、ATMのサービスカテゴリの種類毎に対応するフィールド情報およびCoS情報を登録したテーブル情報を保有するものである。

【0019】また、第7の発明に係るATMにおけるインターネット・トラフィックのハンドリングシステムは、CoS属性設定手段は、CoS属性をATMセルヘッダのVPI領域に設定するものである。

【0020】また、第8の発明に係るATMにおけるインターネット・トラフィックのハンドリングシステムは、CoS属性設定手段は、CoS属性をATMセルヘッダのVCI領域に設定するものである。

【0021】また、第9の発明に係るATMにおけるインターネット・トラフィックのハンドリングシステムは、CoS属性設定手段は、CoS属性をATMセルヘッダのPTI領域に設定するものである。

【0022】また、第10の発明に係るATMにおけるインターネット・トラフィックのハンドリングシステムは、CoS属性設定手段は、CoS属性をATMセルのペイロード領域に設定するものである。

【0023】また、第11の発明に係るATMにおけるインターネット・トラフィックのハンドリングシステムは、IPパケットのフィールド情報やIPアドレスやポート番号などから送信プライオリティと廃棄プライオリティなどのCoS属性を決定するCoS属性決定手段と、IPパケットのサービス・カテゴリ及び上記CoS属性の種類に応じて利用するVCを決定するVCマッピング手段と、上記IPパケットをATMセルに変換するパケット変換手段と、上記ATMセルを上記VCに従って交換するセルスイッチング手段と、を備え、上記CoS属性をATMのサービスカテゴリの属性に加えてVCの属性とするものである。

【0024】また、第12の発明に係るATMにおけるインターネット・トラフィックのハンドリングシステムは、VCマッピング手段は、コネクション設定時に、サービスカテゴリのほか、送信プライオリティと廃棄プライオリティなどのCoS属性が異なるVCを指定するものである。

【0025】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 従来例も含め、ATMネットワーク内でベストエフォート・トラフィックのCoSを保証する機構が実現できないのは、この概念がATMの以下に示す基本コンセプトと矛盾しているためである。

* ATMのQoSでは、ベストエフォート・トラフィックは、CBR/ABRなどの一つのサービスカテゴリとしてハンドリングされる。しかし、ATMではベストエフォート内部にQoSの概念がない。これに対して、インターネットのトラフィックは基本的にベストエフォートトラフィックであるが、その中にCoSと呼ばれるQoSが存在する。

* ATMのサービスカテゴリは、VCに括り付けられた静的なコンセプトである。つまりATMのQoSはVCベースで機能する。これに対してインターネットのCoSは、一つのコネクション・リンク内の動的なプライオリティ制御によって実現される。

【0026】よって、CoS保証をATMネットワーク内で実現するためには、上記ATMコンセプトに修正を加える必要がある。

【0027】図1はこの発明に係るインターネット・トラフィックのハンドリングシステムの一実施の形態を示す構成図であり、セルベースのCoS制御をATMスイッチに組込んだ例を示すものである。図において、101はA

TMスイッチ、102はルータ、103はATMエッジスイッチである。

【0028】この実施の形態ではATMとインターネットのQoSに関する基本コンセプトの矛盾を解消するため、ATMにVCベースでなくセルベースのCoS制御を導入する。そのため、この実施の形態では以下の施策を講じる。

* VC括り付けで考えられていたATMの既存QoSに加え、インターネットのCoSに相当する概念をVCに依存しない形で導入する。

* CoSがIPパケット単位に指定されていたように、ATMではATMセル単位にCoSを指定できるようにする。(この機構は既存ATM QoSとは独立の機構であるためベストエフォート・トラフィック内部でも機能する)

* CoSで指定できるのは、基本的に送信プライオリティ、廃棄プライオリティといった優先度であり、帯域を指定する機能はない。(帯域を確保する場合、既存のATM QoSの機構を利用する)

* ATMセル単位にCoSを指定するには各種の方法がある。また送信プライオリティ、廃棄プライオリティを保証するための実現方法も各種存在する。

* QoSを保証するために、そのQoS属性を持ったVCを個別に張る必要がなく、資源の有効利用も可能。

【0029】上記のようなセルベースのCoS制御をATMスイッチに組込むと、図1に示すようにインターネットのQoSとATMのQoSがシームレスにマッピングできるようになる。従って、ATMでもインターネットのCoSを取り扱うことができる。

【0030】実施の形態2、図1に示した実施の形態1では、ATMエッジスイッチがIPパケットのCoSを動的に認識し、CoS属性をATMセルに設定する。各ATMスイッチはATMセルのCoS属性に従い動作する。

【0031】図2はこの発明に係るインターネット・トラフィックのハンドリングシステムの実施の形態を示す構成図であり、VCベースのCoS制御をATMスイッチに組込んだ例を示すものである。図において、図1と同符号は同一又は相当部分を示す。

【0032】この実施の形態では、ATMとインターネットのQoSに関する基本コンセプトの矛盾を解消するため、ATMのVCベースのQoS制御コンセプトを拡張する。

* CoS制御に相当する送信・廃棄プライオリティを、UBR/ABRなどのATM QoSのサブ属性として指定できるようにし、これを静的にVCに括り付ける。(CoS制御がベストエフォート・トラフィック内部で機能する)

* 帯域を確保する場合、既存のATM QoSの機構を利用し、CoS制御に相当する概念は導入しない。

* 送信・廃棄プライオリティを、SVC設定手順を拡張してコネクション設定時に動的に指定することもできる。

* 複数の送信・廃棄プライオリティ対応に複数のVCを設定する必要があるが、セルベースのCoS制御のように、ATMセルヘッダの意味を独自に拡張する必要がない。

【0033】上記のようなVCベースのCoS制御をATMスイッチに組込んでも、図2に示すようにインターネットのQoSとATMのQoSがシームレスにマッピングできるようになる。

【0034】図2では、ATMエッジスイッチがIPパケットのCoSを動的に認識し、マッピング可能なCoS属性を持ったVC上でこのIPパケットを伝送する。各ATMスイッチはVCのCoS属性に従い動作する。

【0035】実施の形態3、図3はこの発明に係るATMにおけるインターネット・トラフィックのハンドリングシステムの別の実施の形態を示すATMエッジスイッチの全体構成図である。図において、301はIPパケットをATM VCにマッピングするVCマッピング機構、302はIPパケットのCoS属性を決定するCoSモニター、303はCLAD (Cell Assembly Deassembly) 機構、304はATMセルの交換を行うセルスイッチング機構、305は出力ポートである。

【0036】VCマッピング機構301は、各種標準に従い、IPパケットをATM VCにマッピングする機構である。エッジインタフェースがIPパケットをハンドリングするシリアル回線やイーサネットの場合、IP over ATM (RFC 1490で規定)やMPOA (ATM FORUMで規定: Multicast Protocol Over ATM)などの標準に準拠する。また、エッジインタフェースがフレームリレーの場合、FR-ATM-ネットワーク (RFC 5)に準拠する。また、エッジスイッチがRSVPを終端する場合、現在IETF等で議論されているRSVP over ATMの仕様に従うものとする。

【0037】一例としてPVCベースで動作するIP over ATMの仕様に準拠する場合、表1の対応表から、IPアドレスに応じたVCを決定する。SVCベースで動作するIP over ATMの場合には、ATMの標準シグナリングであるUNI3.1などを使用して、動的にVCコネクションを設定する形式になり、表1の対応表も動的にアップデートされる。エッジインタフェースがフレームリレーの場合には、表1に示すようなIPアドレスと出力ポート/VPI/VCの対応表ではなく、DLCL (データリンクチャネルID)と出力ポート/VPI/VCの対応表ができていものとする。

【0038】

【表1】

IP アドレス	出力ポート/VPI/VC	VCC のサービスカテゴリー
144.12.44.xxx	ポート 1/ VPI: 01h / VCI: 0032h	ABR
144.12.45.xxx	ポート 1/ VPI: 01h / VCI: 0033h	UBR
144.13.42.xxx	ポート 2/ VPI: 01h / VCI: 0032h	UBR

【0039】CoSモニター302は、TOSフィールドやIPアドレス、ポート番号などからCoS属性を決定する。CLAD機構303は、IPパケットをATMセル化、デセル化する機能のほか、ATMセルにCoS情報を設定する機能も有する。

【0040】セルスイッチング機構304は、ATMセルに設定されたVPI/VCIに基づき、入力ポートと出力ポート間でセルを交換するセル交換機構と、QoS保証機構(SC保証機構とセルベースのCoS制御機構)から構成される。

【0041】セル交換機構が、出力ポートにセルを出力する際、ATMセルはセルキューに一時的に蓄積されるが、一般的にはセルキューから出力ポートへのセル出力時にQoS保証機構が機能する。

【0042】本実施の形態では、たとえば図4に示すキューイングシステムによってQoS保証機構を実現する。図4では、出力ポート単位に9つのセルキューが存在するケースを示している(セルキューは仮想的なケースもあり)。そして、各セルキューに対して異なる送信プライオリティを割り当てている。

【0043】セル交換機構がVPI/VCIに基づき、入力ポートと出力ポート間でセルを交換した後、ATMセルは当該出力ポートに対して設定されたいずれかのセルキューに蓄積される。セルキューは、セルを送信したVCコネクションのサービスカテゴリーおよび、サービスカテゴリーがABR/UBRの場合にはATMセルに設定されたCoS情報から判断する。QoS保証機構は、たとえば以下に示すキュー選択アルゴリズムで出力ポートへセルを出力する。

* 基本的に優先度の高いセルキューに入っているセルを最初に送信する。

* CBR、rtVBR、nrtVBRのセルキューについては一定周期の間に送信可能なセル数を設定する。送信セル数がこの設定値に達した場合、セルキューにセルがキューイングされていても出力は行われず、次の優先順位のセルキュー

に制御が移行する。

* CBR、rtVBR、nrtVBRのセルキューにセルが存在しない場合、もしくはこれらのセルキューからの出力が送信可能セル数の上限に達した場合、UBR/ABRのセルキューからセルを出力する。

* UBR/ABRのセルキューからのセル出力も、優先度の高いセルキューから順に処理する。この機構によってCoSの送信プライオリティを実現できる。

【0044】なお、図4に示すように各セルキューには、セル廃棄閾値が設定でき、キューイング数が閾値を超えた場合にセル廃棄を行う。UBR/ABRのセルキューのセル廃棄の閾値としてH/M/Lの三段階の閾値を設けることで、CoSの廃棄プライオリティを実現できる。

【0045】実施の形態4. 図5はこの発明に係るATMにおけるインターネット・トラフィックのハンドリングシステムの別の実施の形態を示すATMエッジスイッチ103の全体構成図であり、図1図4と同符号は同一又は相当部分を示す。501は入力ポート、502は出力ポートである。ATMエッジスイッチ103は、SC保証機構とセルベースのCoS制御機構を兼ね備えた、セルスイッチング機構を中心に構成される。この機能はATMエッジスイッチの持つ機能と完全に同一である。本実施の形態において、CoSは最終的に送信プライオリティと廃棄プライオリティとして解釈されるものとしてとらえる。ここではこのCoSを表現するための実施の形態を記述する。

【0046】TOSフィールドマッピングを行う場合、IPアドレスに設定されているTOSフィールド(4ビット)そのものをCoS情報と見なす。最終的にTOSフィールドは、たとえば表2に従い、3段階の送信プライオリティと3段階の廃棄プライオリティとして解釈する。

【0047】

【表2】

TOS				CoS 情報	
最小遅延	最大スループット	最大信頼性	最小金銭コスト	送信プライオリティ	廃棄プライオリティ
0	0	0	0	M	M
1	0	0	0	H	M
0	1	0	0	L	M
0	0	1	0	L	H
0	0	0	1	L	L

【0048】なお、TOSフィールドマッピングではCoS情報に1ビットが必要であるが、ATMセルヘッダに設定するCoS情報のフィールドとして、多くのビットを避けない場合がある。この場合、CoS情報を2段階の送信プライオリティ(H/L)、もしくは2段階の廃棄プライオリティ(H/L)を示す1ビットで表現してもよい。

【0049】とくに、VCマッピングでは表1に示すよう

に出力ポート/VPI/VCが決まると、ATMのサービスカテゴリーもあわせて決まることになる。たとえば、ATMのサービスカテゴリーが決まると、表3のように、デフォルトのTOSが自動的に決まるよう、システムを規定しても良い。

【0050】

【表3】

サービス カテゴリ	TOS				CoS 情報	
	最小遅延	最大スループット	最大信頼性	最小金銭コスト	送信プライオリティ	廃棄プライオリティ
CBR	1	0	1	0	H	H
rtVBR	0	0	0	0	M	M
nrVBR	0	1	0	0	L	M
UBR	0	0	0	1	L	L
ABR	0	0	0	1	L	L

【0051】ATMセル単位にCoSを指定するため、ATMセルヘッダのVPI領域を使用する。図6ではCoS情報にTOSフィールドマッピングを行っていることを想定する。

* システムとしてVPIの1バイト(網サイドでは2バイト)を使い切るようなネットワーク形態は実質的にありえない。

【0052】ATMセル単位にCoSを指定するため、ATMセルヘッダのVCI領域を使用する。図7ではCoS情報にTOSフィールドマッピングを行っていることを想定する。

* キャリアが現在提供しているATMメガリンクサービス(NTT)などは、ほとんどがVP貸しのサービスであり、VCI

領域はDon't Careである。このため、VCI領域を独自に使用しても問題が生じない。

* システムとしてVCIの二バイトを使い切るようなネットワーク形態は実質的にありえない。

【0053】ATMセル単位にCoSを指定するため、ATMセルヘッダのPTI領域を使用する。図8ではCoS情報にミニマムマッピングを行っていることを想定する。

* ATMセルがユーザ情報セルの場合、PTIフィールドの上位1ビットが未使用領域となる。

* 1ビットで送信プライオリティもしくは廃棄プライオリティを表現する。いずれのプライオリティを意味する

かはシステムにてコンフィグレーションする。

【0054】ATMセル単位にCoSを指定するため、ATMセルのペイロード領域を使用する。図9ではCoS情報にTOSフィールドマッピング行っていることを想定する。

* ペイロードに設定するため効率は落ちるが、ATMヘッダが標準準拠であるため既存ATMスイッチを介しても本アイデアが動作する。

【0055】VCベースのCoS制御を実現するATMエッジスイッチの全体構成例を図10に示す。図10において、図3と同符号は同一又は相当部分を示す。

【0056】CoSモニターは、TOSフィールドやIPアドレス、ポート番号などから送信プライオリティと廃棄プライオリティを決定する。VCベースのCoS制御ではATMセルにCoS情報を設定しないので、情報の表現方法についてはあまり意味がない。

【0057】VCマッピング機構は各種標準に従い、IPパケットをATM VCにマッピングする機構である。基本的な機構はセルベースの機構と同一であるが、以下の点が異なる。

* IIR/ARR用のATM VCとして、送信プライオリティと廃棄プライオリティが異なる属性のものを複数用意する。

* IPアドレスなどによるVC選択機能のほかに、CoSモニターが判断した送信プライオリティと廃棄プライオリティに従い、VCを選択する機能が追加される。(IPアドレスなどによるVC選択フェーズでは、複数のVCが選択されることになる)

【0058】各VCの属性(送信プライオリティと廃棄プライオリティ)については、予めセルスイッチング機構とネゴがとれている必要がある。

【0059】なお、ATM UNI3.1などのシグナリングプロトコルに、サービスカテゴリーのほか、送信プライオリティと廃棄プライオリティの異なるVCを指定する機能を追加することで、送信プライオリティと廃棄プライオリティをもったVCコネクションを動的に設定することもできる。

【0060】CLAD機構は、IPパケットをATMセル化、デセル化する基本機能のみが必要である。

【0061】セルスイッチング機構基本的な機構はセルベースの機構と同一であるが、以下の点が異なる。

* セルキューの選択は、セルを送信したVCコネクションから一意に求まる。

* このため、セルキューの属性として一つの送信プライオリティと廃棄プライオリティが割り当てられる。よってこのセルキューは唯一の送信プライオリティとともに、唯一の廃棄閾値(プライオリティ)を持つことになる。

【0062】

【発明の効果】第1の発明によれば、インターネットトラフィックのCoS制御をATMセル単位で行なうので、ATMネットワークでもインターネットのCoSを

取り扱うことができるという効果を奏する。

【0063】第2の発明によれば、セルスイッチング手段は第1のタイプのサービスカテゴリ単位にセルキューを備えるとともに、第2のタイプのサービスカテゴリ毎に複数の異なる送信用プライオリティを有し、この送信用プライオリティ単位にセルキューを備えたので、柔軟な対応が可能になるという効果を奏する。

【0064】第3の発明によれば、セルスイッチング手段は第2のタイプのサービスカテゴリ毎に複数の異なる送信用プライオリティを有し、この送信用プライオリティ単位にセルキューを備えたので、柔軟な対応が可能になるという効果を奏する。

【0065】第4の発明によれば、CoS属性設定手段は、IPパケットのCoSを動的に認識し、CoS属性をATMセル上に設定し、スイッチング手段はATMセルのCoS属性に従いスイッチングするので、CoS属性を動的に設定することができるという効果を奏する。

【0066】第5の発明によれば、CoS属性決定手段は、フィールド情報によって意味付けられる最小遅延、最大スループット、最大信頼性、最小金銭コスト等の情報とそれに対応した複数種類のCoS属性を登録したテーブル情報を保有するので、CoS属性決定手段は、フィールド情報によって意味付けられる最小遅延、最大スループット、最大信頼性、最小金銭コスト等の情報の重要度に基づいて複数種類のCoS属性を自動生成することができるという効果を奏する。

【0067】第6の発明によれば、CoS属性決定手段は、ATMのサービスカテゴリの種類毎に対応するフィールド情報およびCoS情報を登録したテーブル情報を保有することにより、ATMのサービスカテゴリが決まると、デフォルトのCoS属性が自動的に決まるという効果を奏する。

【0068】第7の発明によれば、CoS属性設定手段は、CoS属性をATMセルヘッダのVPT領域に設定するので、セル単位のCoS制御が可能になるという効果を奏する。

【0069】第8の発明によれば、CoS属性設定手段は、CoS属性をATMセルヘッダのVCI領域に設定するので、セル単位のCoS制御が可能になるという効果を奏する。

【0070】第9の発明によれば、CoS属性設定手段は、CoS属性をATMセルヘッダのPTI領域に設定するので、セル単位のCoS制御が可能になるという効果を奏する。

【0071】第10の発明によれば、CoS属性設定手段は、CoS属性をATMセルのペイロード領域に設定するので、セル単位のCoS制御が可能になるという効果を奏する。

【0072】第11の発明によれば、CoS属性をATMのサービスカテゴリの属性に加えてVCの属性とする

ので、現標準のATMネットワークでもインターネットのCoSを取り扱うことができるという効果を奏する。

【0073】第12の発明によれば、VCマッピング手段は、コネクション設定時に、サービスカテゴリーのほか、送信プライオリティと廃棄プライオリティなどのCoS属性が異なるVCを指定するので、CoSを含むサービスカテゴリーに基づいたVCコネクションを動的に設定できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 セルベースのCoS制御を示す説明図である。

【図2】 VCベースのCoS制御を示す説明図である。

【図3】 ATMエッジスイッチの全体構成図である。

【図4】 QoS保証機構を実現するキューイングシステムを備えたセルスイッチング機構の説明図である。

【図5】 ATMエッジスイッチの全体構成例を示す構成図である。

【図6】 CoS情報設定の対象となるNNI及びUNIのATMヘッダ構造の一例を示す図である。

【図7】 CoS情報設定の対象となるNNI及びUNIのATMヘッダ構造の別の例を示す図である。

【図8】 CoS情報設定の対象となるNNI及びUNIのATMヘッダ構造の別の例を示す図である。

【図9】 CoS情報設定の対象となるNNI及びUNI

IのATMヘッダ構造の別の例を示す図である。

【図10】 ATMエッジスイッチの全体構成図である。

【図11】 ATMスイッチにおけるVC単位のQoS保証を示す説明図である。

【図12】 ルータにおけるIP単位のQoS保証を示す説明図である。

【図13】 インターネット・トラフィックをATMネットワーク上で伝送する場合の、サービスカテゴリーへのマッピング例を示す説明図である。

【符号の説明】

101 ATMスイッチ

102 ルータ

103 ATMエッジスイッチ

301 VCマッピング機構

302 CoSモニター

303 CLAD機構

304 セルスイッチング機構

305 出力ポート

501 入力ポート

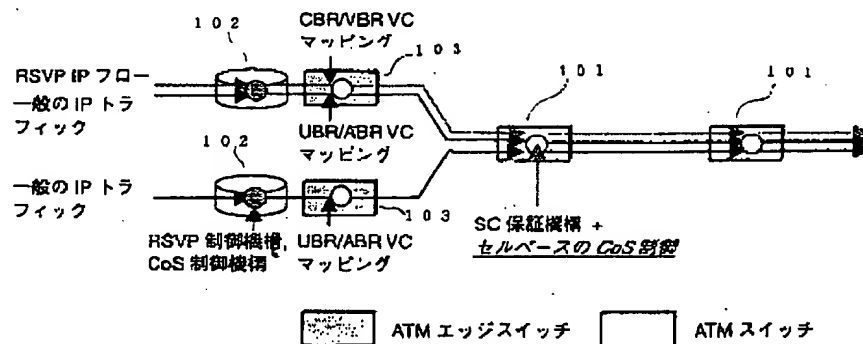
502 出力ポート

1101 ATMスイッチ

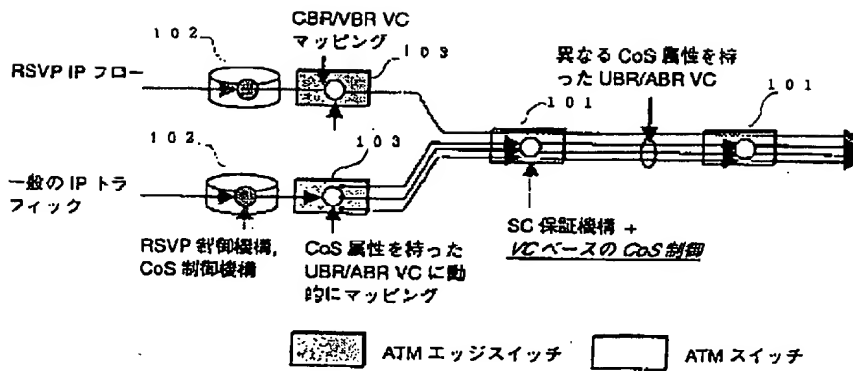
1201 ルータ

1301 ATMエッジスイッチ

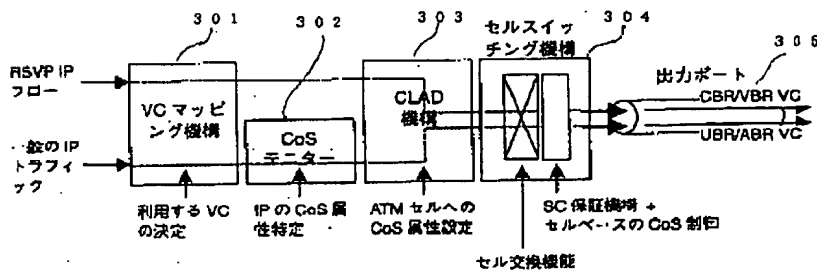
【図1】



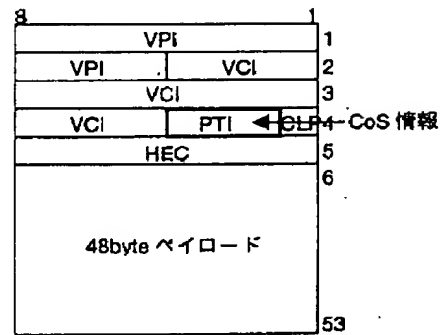
【図2】



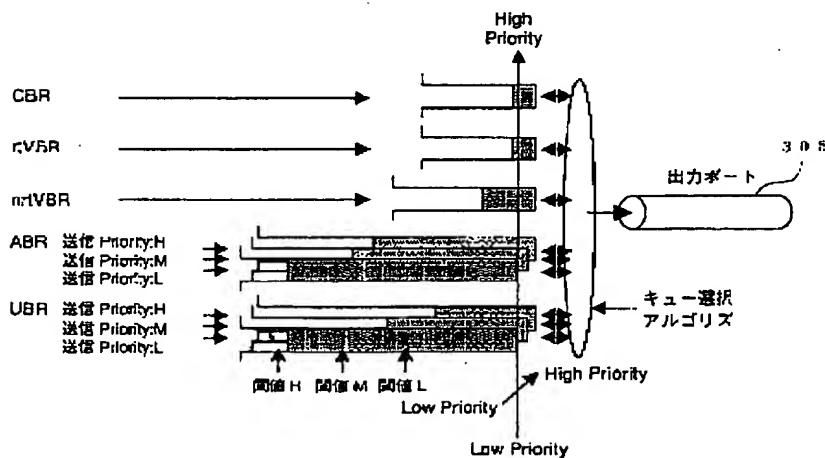
【図3】



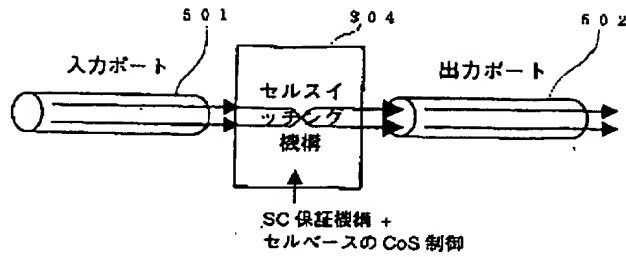
【図8】



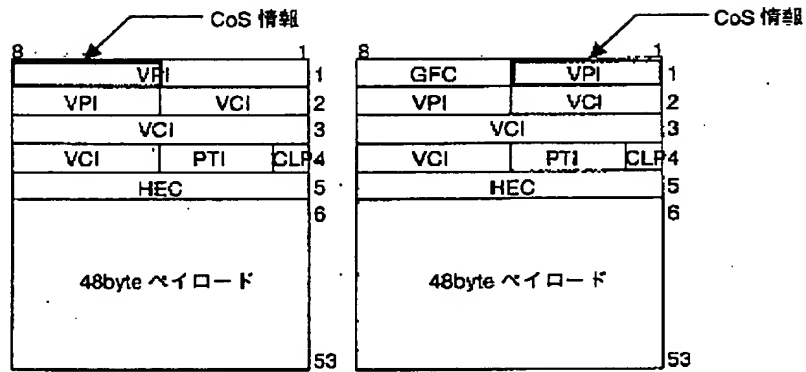
【図4】



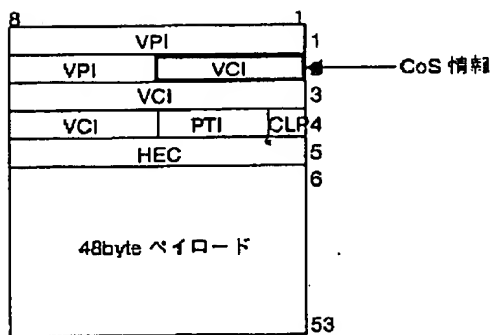
【図5】



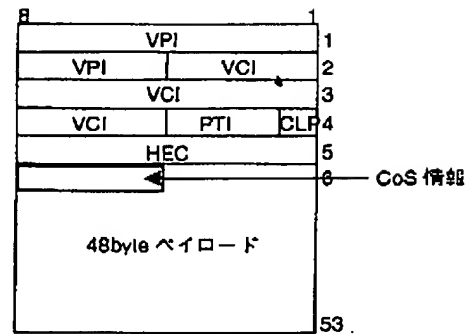
【図6】



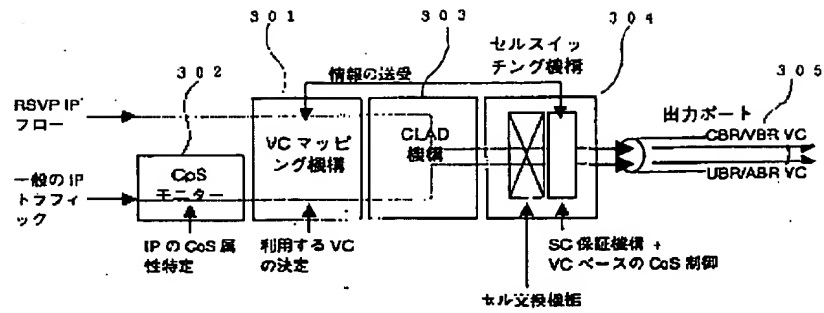
【図7】



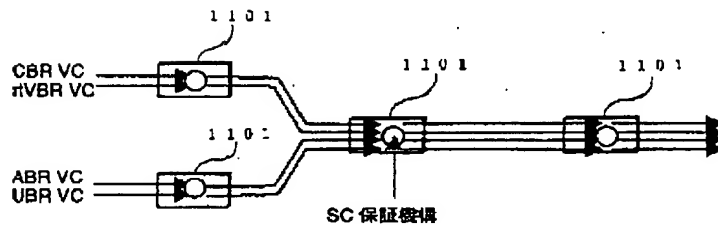
【図9】



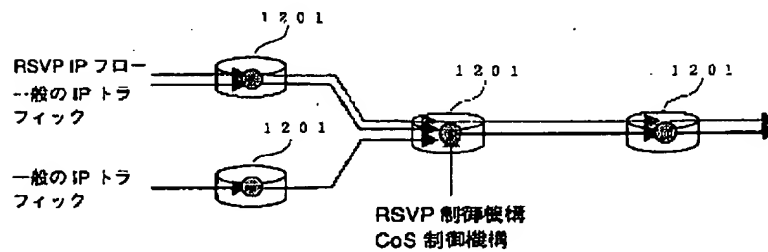
【図10】



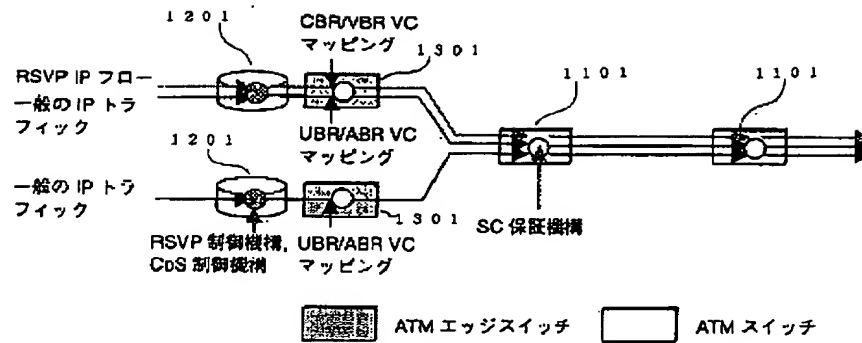
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72) 発明者 武田 博
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
 菱電機株式会社内

F グラム(参考) 5K030 GA11 HA10 HB14 HB17 HC01
 JA06 KX11 LA03 LC18 LE05